

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Patentschrift  
10 DE 40 14 501 C 2

21 Aktenzeichen: P 40 14 501.8-16  
22 Anmeldetag: 7. 5. 90  
43 Offenlegungstag: 14. 11. 91  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 26. 8. 93

51 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
B 60 H 1/22  
B 60 H 1/04  
B 60 H 1/14

3

DE 40 14 501 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:  
Webasto AG Fahrzeugtechnik, 8035 Stockdorf, DE

72 Erfinder:  
Koch, Peter, Dr., 8000 München, DE; Klang, Michael,  
8000 München, DE; Renner, Markus, 8011 Poing, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 36 39 222 C1  
DE-AS 19 61 288  
DE-AS 14 30 598  
DE 39 07 222 A1  
DE 37 30 121 A1  
DE 37 18 611 A1

54 Heizungsanlage für ein von einem Motor getriebenes Fahrzeug

DE 40 14 501 C 2

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Heizungsanlage für ein von einem Motor getriebenes Fahrzeug gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 bzw. 3.

Aus DE-OS 37 30 121 ist eine Fahrzeugheizung bekannt, bei der ein Wärmeaustausch zwischen von einem Brenner einer Heizeinrichtung erzeugten, heißen Verbrennungsgasen und Wasser über einen zweiten Wärmetauscher, welcher in der Heizungsanlage enthalten ist, erfolgt, und bei der das durch den zweiten Wärmetauscher erzeugte heiße Wasser in eine von der Kühlflüssigkeit der Brennkraftmaschine gespeiste Heizeinheit des Fahrzeugs geleitet wird. Zum schnellen Beheizen des Fahrgastraumes des Kraftfahrzeugs und/oder zum schnellen Enteisen der Scheiben (Defrosten) kann der zweite und von den heißen Verbrennungsgasen des Brenners gespeiste Wärmetauscher, der von Flüssigkeit durchströmt ist, derart betrieben und mit der fahrzeugeigenen Heizeinheit in einem Art Kurzschlußkreislauf derart geschaltet werden, daß das durch die vom Brenner gelieferten, heißen Verbrennungsgase im zugeordneten Wärmetauscher erwärmte Flüssigkeitsvolumen in einer Größenordnung von etwa 5 Liter aufgewärmt, direkt zur fahrzeugeigenen Heizeinheit geleitet und von dieser wieder zurück zum Wärmetauscher geführt werden kann. Dieser zweite Wärmetauscher und der Brenner sind im Motorraum angeordnet, während die fahrzeugeigene Heizeinheit im Fahrgastraum und gegenüber dem Motorraum durch eine Spritzwand abgeschottet angeordnet ist. Hierdurch ergeben sich nicht nur relativ lange Leitungswege bei einer solchen Fahrzeugheizung, sondern es ist auch ein komplizierter und aufwendiger Einbau sowie eine komplizierte Verschaltung mit der fahrzeugeigenen Heizeinheit erforderlich. Zudem ist ein solches selbst im Schnellheizbetrieb betriebenes Heizungssystem mit einer großen thermischen Trägheit behaftet, da man bei der Wärmeübertragung unter Verwendung eines flüssigen Wärmeträgers, wie Kühlflüssigkeit, relativ niedrige Wärmedurchgangskoeffizienten erhält und eine hohe Wärmekapazität des flüssigen Wärmeträgers gegeben ist sowie eine entsprechend große Wärmeträgermenge erforderlich ist. Deshalb setzt die Heizwirkung zeitlich verzögert nach dem Inbetriebnehmen des motorunabhängig betreibbaren Brenners ein.

Aus DE-OS 39 07 222 ist ein Wärmetauscherheizgerät für Kraftfahrzeuge bekannt, bei dem in den fahrzeugeigenen Wärmetauscher ein kraftstoffbetriebenes Heizgerät integriert ist, wobei die von diesem gelieferten heißen Verbrennungsgase ihre Wärme auf das Wasser des Kühlkreislaufs des Motors übertragen, welches durch den fahrzeugeigenen Wärmetauscher zirkuliert, der unmittelbar von einem durch ein Gebläse erzeugten Luftstrom angeströmt wird. Auch bei diesem kraftstoffbetriebenen Wärmetauscherheizsystem für Kraftfahrzeuge ist ein Wärmeaustausch zwischen einem flüssigen Wärmeträger, wie Kühlwasser, und Luft verwirklicht, so daß man auch hierbei den Nachteil einer großen thermischen Trägheit und einer zeitlich verzögerten einsetzen der Heizwirkung in Kauf nehmen muß.

Aus DE-OS 37 18 611 ist eine Heiz- und Lüftungseinrichtung für Kraftfahrzeuge bekannt, bei der von dem Kühlkreislauf des Kraftfahrzeugs ein Wärmetauscher gespeist wird, welcher auf der Abluftseite eines Lüfters angeordnet ist. An den Lüfter schließt sich ein Luftführungs- und Verteilersystem an, das entweder unmittelbar von dem Lüfter mit Frischluft oder mittelbar von

dem Lüfter unter Zwischenschaltung eines Wärmetauschers mit Warmluft gespeist wird. Hierbei wird an Stelle des Wärmetauschers oder zusätzlich zu dem Wärmetauscher ein kraftstoffbetriebenes Luftheizgerät zwischen dem Lüfter und dem Luftführungs- und Verteilersystem vorgesehen. Hierbei wird zwar ein Wärmeaustausch von von dem kraftstoffbetriebenen Luftheizgerät gelieferten Heizluft und Frischluft oder Umluft verwirklicht, jedoch besteht hierbei die Gefahr, daß die Abgase des kraftstoffbetriebenen Luftheizgeräts direkt oder indirekt über die Heizluft in den Fahrgastinnenraum gelangen können, wo sie schädliche Auswirkungen auf das Wohlbefinden der Fahrzeuginsassen haben können.

Aus der DE-AS 19 61 288 ist eine Einrichtung zur Wärmeübertragung in den Innenraum eines Fahrzeuges bekannt, bei der ein einer zusätzlichen Heizung zugeordneter Wärmetauscher mittels eines mit einer verdampfenden Flüssigkeit gefüllten Wärmerohres mit einem Innenraum-Wärmetauscher in Verbindung steht. Der Motorkühlwasserkreislauf ist bei jener Einrichtung nicht mit einbezogen, wodurch deren Verwendbarkeit eingeschränkt ist. Ferner erfolgt der Wärmeübergang zum Innenraum über Konvektion, wodurch die Effektivität reduziert ist.

Aus der DE-AS 14 30 598 ist ein weiteres System einer Kraftfahrzeugheizung bekannt, bei dem ein Zweiphasen-Kreislauf mit einem Verdampfer und einem Kondensator zur Wärmeübertragung vom Abgas eines luftgekühlten Verbrennungsmotors zu einem Fahrzeuginnenraum dient. Ein motorunabhängiges Heizgerät ist bei dieser Anordnung nicht vorgesehen.

Die Erfindung zielt daher darauf ab, eine Heizungsanlage der gattungsgemäßen Art bereitzustellen, welche einen möglichst kompakten Aufbau hat und äußerst schnell im Bedarfsfall Heizwärme für den Fahrgastinnenraum oder zum Defrosten der Scheiben liefert, die aber gleichwohl für eine Motorvorwärmung geeignet ist.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale im kennzeichnenden Teil der Patentansprüche 1 bzw. 3 gelöst.

Bei der erfindungsgemäßen Fahrzeugheizungsanlage wird somit ein Kreislauf realisiert, bei dem ein Wärmeaustausch von Gas (Dampf) zu Gas (Luft) und zur Kühlflüssigkeit des Motors in einer einzigen hochintegrierten Baueinheit erfolgt, bei welchem sich äußerst günstige und hohe Wärmedurchgangskoeffizienten ergeben, sowie sehr wenig Kreislaufmedium vorhanden ist und eine geringe Wärmekapazität des Wärmeträgers gegeben ist. Hierdurch läßt sich die thermische Trägheit der Fahrzeugheizungsanlage drastisch herabsetzen, so daß man bei abgeschalteten oder stark gedrosselten Durchfluß von Kühlwasser innerhalb sehr kurzer Zeit bereits Warmluft bei dieser Fahrzeugheizungsanlage erhält, die zur Beheizung des Fahrgastinnenraums und/oder zur Enteisung der Scheiben genutzt werden kann, und zwar sehr schnell nach dem Starten des motorunabhängig betreibbaren Brenners der Fahrzeugheizungsanlage.

Die Fahrzeugheizungsanlage nach der Erfindung ist derart ausgelegt, daß der Verdampfer mit dem Kondensator über eine einzige Leitung für die Dampzufuhr und den Kondensatrücklauf verbunden ist. Hierdurch vereinfacht sich die Leitungsverknüpfung von Verdampfer und Kondensationswärmetauscher der erfindungsgemäßen Heizungsanlage, und die Rückführung des Kondensats von dem Kondensationswärmetauscher erfolgt schwerkraftunterstützt.

Eine möglichst kompakt ausgelegte Fahrzeughei-

zungsanlage erhält man, wenn der motorunabhängig betreibbare Brenner und der Verdampfer eine Baueinheit bilden. Eine solche vereinfachte Bauform ist äußerst platzsparend.

Bei allen Ausführungsformen können der Brenner und der Verdampfer außerhalb des Fahrzeuginnenraums, beispielsweise im Motorraum angeordnet werden. Alternativ ist es möglich, dieselben zur Vereinfachung des Einbaus im Fahrzeuginnenraum anzuordnen.

Gemäß der Erfindung sind der fahrzeugeigene Wärmetauscher und der Kondensationswärmetauscher zu einem einzigen gemeinsamen Wärmetauscher zusammengefaßt. Durch diese integrierte Form eines gemeinsamen Wärmetauschers läßt sich das Bauvolumen des Wärmetauschers der Fahrzeugheizungsanlage reduzieren und man erhält eine äußerst kompakte Fahrzeugheizungsanlage, welche an der bisher üblichen Einbaustelle im Fahrzeug eingebaut werden kann.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform nach der Erfindung ist ein solcher gemeinsamer Wärmetauscher aus einem Metallsinterwerkstoff hergestellt, welcher hochporös ist und zur Luftdurchleitung dient. Es kann sich beispielsweise um hochporöses Aluminium- oder Bronzesintermaterial handeln. Ein solcher Körper aus Metallsinterwerkstoff kann beliebig hinsichtlich seiner Gestaltung gewählt werden und ist vorzugsweise blockförmig ausgebildet. In diesem Körper sind vorzugsweise Kühlflüssigkeitsdurchlaßrohre für den Wärmetauscher von Kühlflüssigkeit zu Luft und Dampfdurchleitungsrohre für den Wärmeaustausch von Dampf und Luft zur Bildung des Kondensationswärmetauschers oder -wärmetauscherteils vorgesehen. Bei einer solchen Ausgestaltungsform können die verschiedensten Heizbetriebsweisen verwirklicht werden, da durch die bauliche Zusammenfassung von einem zweiphasigen Kreislauf und einem mit flüssigem Wärmeträger arbeitenden Wärmetauscher, wenn gewünscht, auch eine Motorvorwärmung über die Kühlflüssigkeit vorgenommen werden kann.

Zur Sofortbeheizung der Fahrgastinnenraums und/oder zum Enteisen der Scheiben kann der von der Flüssigkeit durchströmte Wärmetauscher oder der Wärmetauscherteil abgeschaltet werden, so daß die vom motorunabhängig betreibbaren Brenner über den Wärmetauscher gelieferte Wärme direkt zur Fahrgastinnenraumbeheizung genutzt werden kann und keine Aufwärmung der Kühlflüssigkeit vorgenommen wird, so daß innerhalb kürzester Zeit eine Heizleistung zu Heizzwecken des Fahrgastinnenraums zur Verfügung steht, während ein weiterer Teil der insgesamt erzeugten Heizleistung zur Bauteilauflärmung des zweiphasigen Kreislaufs genutzt wird.

Im Grundheizbetrieb, d. h. wenn die Brennkraftmaschine betriebswarm ist und die Wärme im Kühlflüssigkeitskreislauf der Brennkraftmaschine zu Heizzwecken genutzt werden kann, arbeitet vorzugsweise nur der von der Kühlflüssigkeit durchströmte Wärmetauscher oder Wärmetauscherteil. Gegebenenfalls kann zum Zuheizen in Abhängigkeit von dem Wärmebedarf der Kondensationswärmetauscher oder -wärmetauscherteil zugeschaltet werden, um gegebenenfalls einen erhöhten Wärmebedarf beim Fahrzeug zu decken.

Zur Motorvorwärmung wird die Fahrzeugheizungsanlage vorzugsweise so betrieben, daß das Fahrzeuggebläse still steht und der Kondensationswärmetauscher oder -wärmetauscherteil in Wärmeaustausch mit der Kühlflüssigkeit tritt. Hierdurch lassen sich Kaltstartschwierigkeiten durch eine Motorvorwärmung über-

winden.

Eine alternative Ausgestaltungsform der Fahrzeugheizungsanlage nach der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß der zweiphasige Kreislauf Wärmerohre zur Wärmeübertragung von den heißen Verbrennungsgasen des Brenners zur Heizluft enthält. Diese Wärmerohre, die auch als "Heat-pipes" bezeichnet werden, stellen ein Zwischenübertragungsmedium, vorzugsweise mit Dampfzwischenphase dar, so daß man keinen gesonderten Verdampfer benötigt, wodurch sich die Auslegungsform der Heizungsanlage vereinfachen läßt. Um eine möglichst effektive Wärmeübertragung mit Hilfe dieser Wärmerohre zu erzielen, sind die Wärmerohre verbrennungsgasseitig mit Rippen versehen.

Gemäß einem unabhängigen Lösungsweg nach der Erfindung wird eine Heizungsanlage mit einem Fahrzeuggebläse zur Heizluftförderung in einen Fahrgastinnenraum und einem motorunabhängig betreibbaren Brenner zur Wärmeerzeugung bereitgestellt, bei der die vom Brenner gelieferten, heißen Verbrennungsgase in einem Wärmetauscher direkt mit der vom Fahrzeuggebläse gelieferten Luft und mit der Kühlflüssigkeit des Motors in Wärmeaustausch sind. Bei dieser Auslegungsform erhält man einen direkten Wärmeaustausch von heißen Verbrennungsgasen mit Luft, so daß man eine äußerst verlustarme Warmluft erzeugung bei dieser Fahrzeugheizungsanlage nach der Erfindung erhält.

Bei dieser alternativen Ausgestaltungsform kann auch eine Verknüpfung mit einem fahrzeugeigenen Wärmetauscher vorgenommen werden. Anstelle des Kondensationswärmetauschers und des Verdampfers beim zweiphasigen Kreislauf ist bei dieser Alternative ein Wärmetauscher vorgesehen, an dem von den heißen Verbrennungsgasen direkt Wärme zur Luft bzw. Heizluft abgegeben wird.

Als zu verdampfendes Medium kommen Wasser oder Wassergemische, wie Wasser-Alkoholgemische in Betracht.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von bevorzugten Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung näher erläutert. Darin zeigt

Fig. 1 eine schematische Schnittansicht einer Heizungsanlage mit einer Baueinheit umfassend einen zum Schnellheizen dienenden Kondensationswärmetauscher und einen zugeordneten, motorunabhängig betreibbaren Brenner,

Fig. 2 eine schematische perspektivische Ansicht einer Heizungsanlage mit einem direkten Wärmeaustausch von heißen Verbrennungsgasen und vom Fahrzeuggebläse geförderter Luft,

Fig. 3 eine schematische Ansicht eines gemeinsamen Wärmetauschers der Fahrzeugheizungsanlage, der einen zweiphasigen Kreislauf enthält und

Fig. 4 eine schematische Ansicht eines Wärmetauschers mit Wärmerohren zur Wärmeübertragung von den heißen Verbrennungsgasen des Brenners zu dem Wärmetauscher.

In Fig. 1 ist eine Ausführungsform einer insgesamt mit 10" bezeichneten Fahrzeugheizungsanlage gezeigt, bei der ein motorunabhängig betreibbarer Brenner 7 und der Kondensationswärmetauscher 2 eine Baueinheit bilden. Die Auslegung ist hierbei derart getroffen, daß die Abgasführung, wie die Abgasleitung 14, von dem Brenner 7 derart abgeht, daß sie außerhalb des Fahrzeuginnenraums verläuft. Dem Brenner 7 ist ein Gebläse 15 zugeordnet. Ein Brennrrohr 16, welches die Brennkammer des motorunabhängig betreibbaren Brenners 7 bildet, erstreckt sich in Verlängerung des Kondensations-

wärmetauschers 2, so daß die in der Brennkammer erzeugten heißen Verbrennungsgase direkt zur Dampferzeugung ohne große Leitungswege genutzt werden können.

In Fig. 2 ist in einer schematischen Ansicht eine zweite bevorzugte Ausführungsform einer insgesamt mit 20 bezeichneten Fahrzeugheizungsanlage gezeigt. Ein motorunabhängig betreibbarer Brenner 21 wird über ein Brennluftgebläse 22 mit Brennluft und über eine Brennstoffpumpe 23 mit Brennstoff versorgt. Mit Hilfe einer Starteinrichtung 24 wird der Brenner 21 in Betrieb genommen und der Betriebsablauf wird mittels einer Steuereinrichtung 25 gesteuert. Mit der Steuereinrichtung 25 sind ein Bauteiltemperatursensor 26, gegebenenfalls ein Heizlufttemperatursensor 27, ein Überhitzungsschutzsensor 28, gegebenenfalls ein Kühlflüssigkeitstempersensor 29 und ein CO<sub>2</sub>- bzw. CO-Sensor 30 verbunden. Der Brenner 21 hat ein, eine Brennkammer begrenzendes Brennrohr 31, das an seiner Austrittsseite mit einer Abgasverteileranlage 32 verbunden ist. Diese Abgase bzw. Verbrennungsgase gehen dann durch einen Wärmetauscher 33, an dem die Verbrennungsgase ihre Wärme direkt an die vom Fahrzeuggebläse 39 gelieferte Luft abgeben. Auf der der Abgasverteileranlage 32 gegenüberliegenden Seite des Wärmetauschers 33 ist ein Abgassammler 34 vorgesehen, von dem aus die Abgase über eine Abgasleitung 35 nach außen abgeführt werden. Auf einer Seite des Wärmetauschers 33 sind die Kühlflüssigkeitsleitungen 36, 37 angeschlossen, welche mit dem Fahrzeugkühlmittelkreislauf in Verbindung stehen. In der Kühlflüssigkeitszuleitung 36 kann eine Umwälzpumpe 38 angeordnet sein, die zusätzlich zu der im üblichen Kühlmittelkreislauf einer Brennkraftmaschine angeordneten Umwälzpumpe vorgesehen ist und das Kühlmittel im Heizkreislauf der Fahrzeugheizungsanlage 20 umwälzt. Mit Hilfe eines Gebläses 39 wird der Wärmetauscher 33 mit Luft beaufschlagt.

Anstelle des Verbrennungsgas/Luft-Wärmetauschers 33 kann bei einem zweiphasigen Kreislauf nach Fig. 1 der Kondensationswärmetauscher 2 vorgesehen sein und dem Brenner 21 ist dann ein Verdampfer (nicht näher dargestellt) zugeordnet.

Diese vorstehend erläuterte Fahrzeugheizungsanlage 20 wird hinsichtlich ihrer Arbeitsweise nachstehend näher beschrieben.

Mit Hilfe der Starteinrichtung 24 wird der Brenner 21 in Betrieb genommen, und die Brennstoffpumpe 23 fördert Brennstoff und das Brennluftgebläse 22 Brennluft zum Brenner 21.

Im Brenner 21 wird ein brennbares Gemisch aus Brennluft und Brennstoff aufbereitet, das mit Hilfe einer nicht näher dargestellten Zündeinrichtung gezündet wird. In der vom Brennrohr 31 gebildeten Brennkammer werden heiße Verbrennungsgase erzeugt, welche über die Abgasverteileranlage 32 durch den Wärmetauscher 33 bzw. 2 durchgeleitet werden. Auf der gegenüberliegenden Seite des Wärmetauschers 33, 2 werden dann die Abgase nach dem Durchgang durch denselben in dem Abgassammler 34 gesammelt, der zugleich als Abgasschalldämpfer wirken kann, und sie werden dann über die Abgasleitung 35 nach außen zur Umgebung abgegeben. Am Wärmetauscher 33, 2 tritt ein Wärmeaustausch mit dem vom Gebläse 39 auf denselben gerichteten Luftstrom auf, so daß dieser erwärmt wird. Die so erwärmte Luft wird dann als Heizluft im nicht näher dargestellten Fahrzeuginnenraum genutzt. Der Überhitzungsschutzsensor 28 bewirkt über die

Steuereinrichtung 25 eine Abschaltung des Brenners 21, wenn zu hohe Temperaturen in der Fahrzeugheizungsanlage 20 auftreten. Der Bauteiltemperatursensor 26 dient zur Steuerung des Betriebs der Fahrzeugheizungsanlage 20, wie dies nachstehend noch näher erläutert wird. Der kombinierte CO<sub>2</sub>/CO-Sensor überwacht die CO<sub>2</sub> bzw. CO-Konzentration im Fahrgastinnenraum, um gegebenenfalls eine Zwangsabschaltung der Heizungsanlage 20 vorzunehmen, wenn über Leckstellen heiße Verbrennungsgase oder Abgase in den Fahrzeuginnenraum gelangt sind. Hierbei handelt es sich um Sicherheitseinrichtungen, die entfallen können, wenn die verbrennungsgas-führenden Teile der Fahrzeugheizungsanlage 20 außerhalb des Fahrzeuginnenraums, beispielsweise im Motorraum angeordnet sind. In der Kühlflüssigkeitszuleitung 36 ist ein Magnetventil 40 angeordnet, mittels welchem der Kühlmittelkreislauf von dem Wärmetauscher 33 abgekoppelt werden kann. Bei geschlossenem Magnetventil 40 ist der Kühlflüssigkeitsdurchgang durch die Kühlflüssigkeitsleitung 36, 37 am Wärmetauscher 33, 2 gesperrt. Wenn das Magnetventil 40 offen ist, wird die Kühlflüssigkeit mit Hilfe der Umwälzpumpe 38 umgewälzt, und es kann zugleich eine Motorvorwärmung mit Hilfe des Wärmetauschers 33, 2 bewirkt werden, indem die Kühlflüssigkeit über den Wärmetauscher 33, 2 zusätzlich aufgewärmt wird.

Bei den voranstehend beschriebenen Wärmetauschern kann es sich um übliche Rippen-Wärmetauscher o. dgl. handeln. Anhand von Fig. 3 wird eine alternative Ausgestaltungsform eines Wärmetauschers 41 erläutert, welcher derart beschaffen und ausgelegt ist, daß er sowohl als Heizwärmetauscher für den Fahrzeuginnenraum als auch zur Kühlmittelaufwärmung genutzt werden kann. Ein solcher gemeinsamer Wärmetauscher 41 kann aus einem blockförmigen Körper 42 bestehen, der aus einem Metallsinterwerkstoff, wie einem Aluminium- oder Bronzesintermaterial hergestellt ist. In diesen Körper 42 sind abgasführende Rohre 43 eingebettet. Ferner sind etwa rechtwinklig zu den abgasführenden Rohren 43 weitere Rohre 44 eingebettet, welche von Kühlflüssigkeit durchströmt sind. Mit einem Pfeil ist die Heizluftströmung angedeutet, welcher das Bezugszeichen 45 trägt. Die Luft streicht durch den Körper 42 und wird beim Durchgang über den Wärmeaustausch mit den erwärmten Rohren 44 aufgewärmt. Zugleich kann diese aufgewärmte Luft in Wärmeaustausch mit der Kühlflüssigkeit treten, welche durch die Rohre 44 geht.

In Fig. 4 ist eine weitere Bauform eines kombinierten Wärmetauschers 47 gezeigt. Zur Wärmeübertragung von den von einem motorunabhängig betreibbaren Brenner 48 gelieferten heißen Verbrennungsgasen sind Wärmerohre 49, sogenannte Heat Pipes, vorgesehen, deren eine Enden in einen Verbrennungsgassammelraum 50 ragen. Diese Enden sind zur verbesserten Wärmeübertragung mit Rippen 51 versehen. In dem Wärmetauscher 47 sind ferner Rohre 52 vorgesehen, durch die die Kühlflüssigkeit geht. Auch bei dieser Ausführungsform sind die vom Brenner 48 gelieferten Verbrennungsgase in dem kombinierten Wärmetauscher 47 mit der Luft und der Kühlflüssigkeit in Wärmeaustausch.

Beim Betreiben der Fahrzeugheizungsanlage 10'', 20 liefert nach einer Startzeit der Brenner 7 der Fahrzeugheizungsanlage 10'', 20 seine maximale Heizleistung und wird mit dieser maximalen Heizleistung eine gewisse Zeit lang betrieben. Diese maximale Heizleistung des Brenners 7 der Fahrzeugheizungsanlage 10'', 20 ist lediglich durch das Signal des Bauteiltemperatursensors

26 in Fig. 2 begrenzt. Während dieses Arbeitens der Fahrzeugheizungsanlage mit maximaler Heizleistung werden die Bauteile der Fahrzeugheizungsanlage insbesondere des zweiphasigen Kreislaufs mit dem Verdampfer 3 und dem Kondensationswärmetauscher 2 innerhalb sehr kurzer Zeit aufgewärmt. Wenn dann die maximale Bauteiltemperatur erreicht ist, so wird die Heizleistung der Fahrzeugheizungsanlage nach dem tatsächlich bestehenden Wärmebedarf geregelt.

Zweckmäßigerweise wird bei dieser zu Beginn vorgesehenen Aufwärmung mit Hilfe der maximalen Heizleistung der Fahrzeugheizungsanlage 10'', 20 der Kühlmittelkreislauf der Brennkraftmaschine abgekoppelt, so daß zu Beginn gezielt die wesentlichen Bauteile der Fahrzeugheizungsanlage aufgewärmt werden, um möglichst schnell Heizluft zur Erwärmung des Fahrzeuginnenraums zu erzeugen.

#### Patentansprüche

1. Heizungsanlage für ein von einem Motor getriebenes Fahrzeug mit

- einem motorunabhängigen betreibbaren Brenner zur Wärmeerzeugung,
- einem ersten Wärmetauscher zur Übertragung der vom Brenner erzeugten Wärme auf einen Wärmeträger,
- einem zweiten Wärmetauscher zur Abgabe der Wärme des Wärmeträgers an einen Innenraum des Fahrzeugs,
- und einem vom Kühlwasser des Motors durchströmenden dritten Wärmetauscher, der mit dem ersten Wärmetauscher eine Baueinheit bildet,

dadurch gekennzeichnet,

- daß der die Baueinheit bildende kombinierte Wärmetauscher (41, 47) zusätzlich den zweiten Wärmetauscher (2, 49) zur Erwärmung der zur Beheizung des Innenraumes mittels eines Gebläses (39) geförderten Luft (45) umfaßt,
- daß als Wärmeträger eine verdampfbare Flüssigkeit verwendet wird, wobei der erste Wärmetauscher von einem Verdampfer (3) und der zweite Wärmetauscher von einem Kondensationswärmetauscher (2) gebildet wird, und
- daß der Durchfluß von Kühlwasser durch den dritten Wärmetauscher (44, 52) regelbar ist.

2. Heizungsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der erste und der zweite Wärmetauscher gemeinsam von wenigstens einem Wärmerohr (49) gebildet wird.

3. Heizungsanlage für ein von einem Motor getriebenes Fahrzeug mit

- einem motorunabhängig betreibbaren Brenner zur Wärmeerzeugung,
- einem ersten Wärmetauscher zur Übertragung der vom Brenner erzeugten Wärme auf einen Wärmeträger,
- einem zweiten Wärmetauscher zur Abgabe der Wärme des Wärmeträgers an einen Innenraum des Fahrzeuges,
- und einem vom Kühlwasser des Motors durchströmten dritten Wärmetauscher, der mit dem ersten Wärmetauscher eine Baueinheit bildet, dadurch gekennzeichnet, daß der die Baueinheit bildende kombinierte Wärme-

tauscher (33, 41, 47) zusätzlich den zweiten Wärmetauscher (43, 49) zur Erwärmung der zur Beheizung des Innenraumes mittels eines Gebläses (39) geförderten Luft (45) umfaßt und

— daß als Wärmeträger Abgas des Brenners verwendet wird.

4. Heizungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die geförderte Heizluft über das Gebläse (11, 39) regelbar ist.

5. Heizungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Grundheizbetrieb der dritte Wärmetauscher (44, 52) Wärme an die Heizluft abgibt und zum Zuheizen der zweiten Wärmetauscher (43, 49) zuschaltbar ist.

6. Heizungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Motorvorwärmung das Gebläse (11, 39) abgeschaltet ist und der zweite Wärmetauscher (43, 49) Wärme an den dritten Wärmetauscher (44, 52) abgibt.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

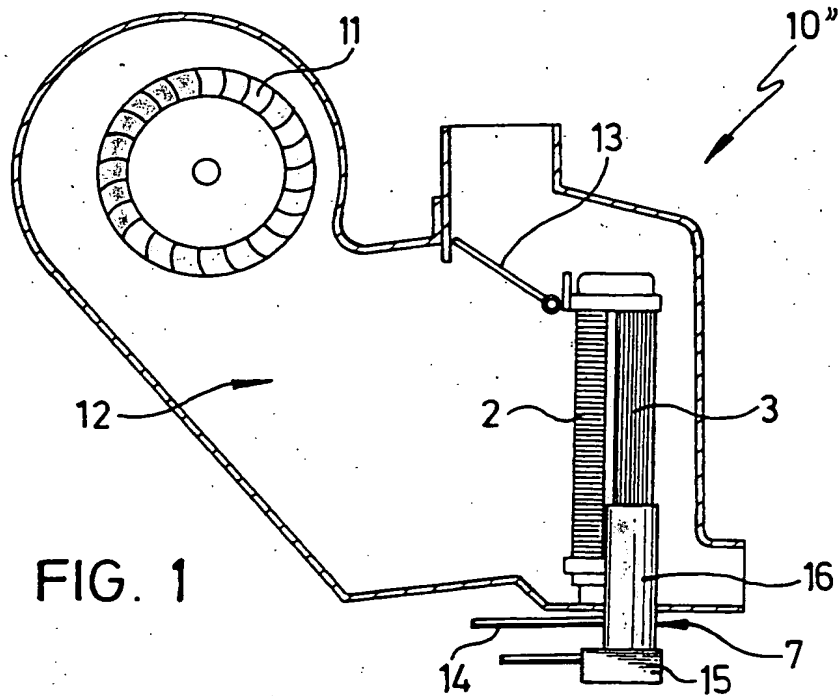


FIG. 1

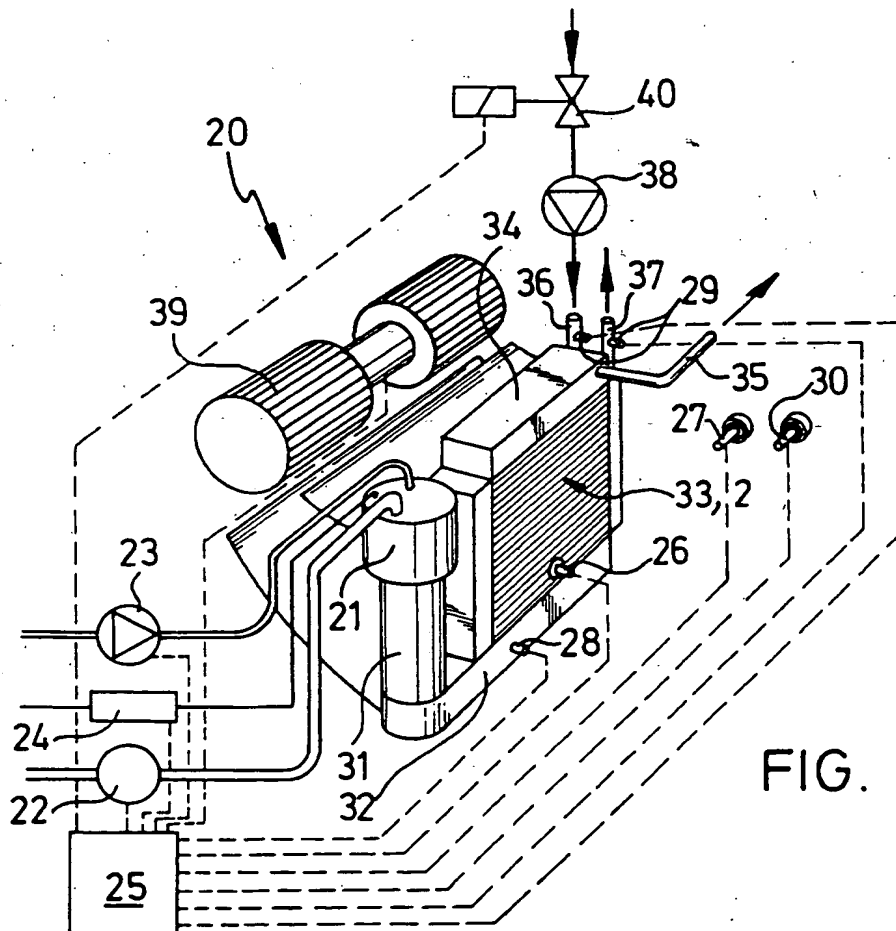


FIG. 2

FIG. 3

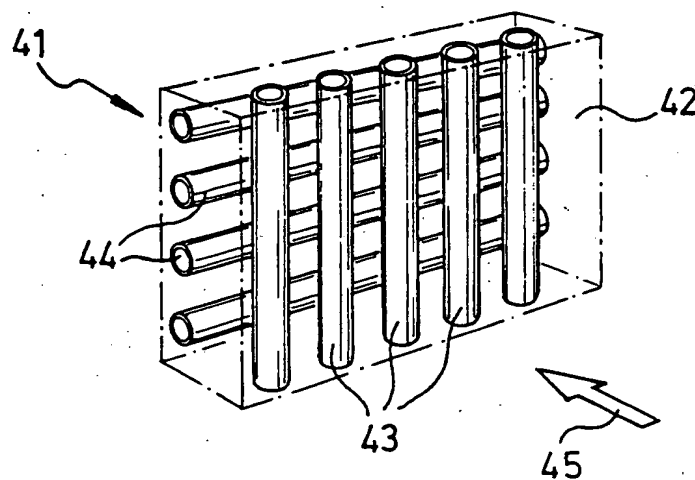


FIG. 4

